

**Применение природного газа для плавки алюминиевых сплавов**

Студентка гр. 102М-17 Тураходжаева Ш.Н., асс. Тураев А., асс. Асадов С.

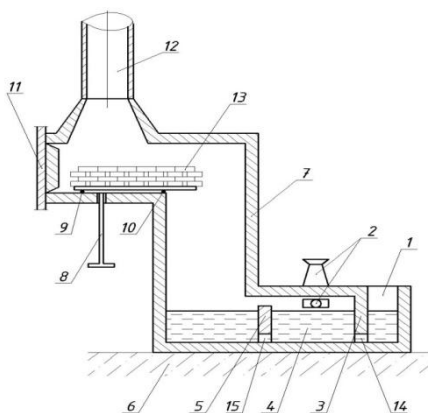
Научный руководитель проф. Умаров Э.А.

Узбекско-Японский молодёжный центр инновации

Ташкентский государственный технический университет

г. Ташкент

Природный газ является одним из природных богатств Республики Узбекистан, а получаемые сплавы с применением газового топлива являются дешёвыми по себестоимости. В лабораторных условиях Ташкентского государственного технического университета и производственных условиях АО «Ташкентский механический завод» были проведены экспериментальные плавки алюминиевых сплавов в газовых печах. Для оптимизации конструкции газовых печей в качестве прототипа применялись печи шахтного типа разработок учёных различных стран. В частности, в разработках А.Д.Андреева, В.Б.Гогина, С.Колеманн, применялась технология использования тепла отходящих газов для нагрева шихты в шахтной части печи [1]. В печах разработанных В.А.Грачевым, В.А.Моргуновым и А.О.Шазимовым кроме использования противотока в шахте печи для нагрева шихты, применялась двухкамерная конструкция ванны печи с огнеупорной разделяющей перегородкой. Жидкий расплав поступал в камеру перегрева через соединительные каналы, выполненные в нижней части перегородки. В результате алюминиевый расплав в камере перегрева остаётся под защитным слоем окисной пленки, что предотвращает диффундирование водорода и окисных включений в жидкий расплав [2]. Однако, при периодическом режиме плавки, температуру нагрева шихты контролировать не представляется возможным. Поэтому, для контроля температуры нагрева шихты и определения влияния температуры нагрева шихты на содержание водорода и окисных включений при проведении экспериментальных работ, в шахтную часть (1) газовой шахтно-отражательной печи установлена площадка (9) для нагрева шихты (13). Эта площадка загружает в печь шахту (7) нагретую до заданной температуры шихту с помощью загрузочного механизма (8) и шарниров (10). В камеру перегрева (4) жидкий металл передаётся через переходные каналы (15), выполненные в нижней части огнеупорной перегородки (5), что предотвращает разрушение целостности оксидной плёнки образовавшегося на поверхности жидкого расплава и диффундирования газовых включений образующихся в результате горения газа в горелках (2).



1-камера для отбора образцов; 2- газовые горелки; 3,5-огнеупорные перегородки; 4- камера перегрева; 6-подина; 7-шахта печи; 8-загрузочное устройство; 9-площадка нагрева шихты; 10-шарнирный механизм; 11-загрузочное окно шихты; 12-выхлопная труба в атмосферу; 13-загружаемая шихта; 14,15-переходные каналы.

Рисунок 1 - Экспериментальная газовая шахтно-отражательная печь

Для отбора образцов из алюминиевого расплава рабочая камера (1) разделена ещё одной огнеупорной перегородкой (3) и переходными каналами (14). В первом этапе экспери-

мента, шихта сплавов АК7п и АК6 загружаемая в шахту печи нагревалась до температуры 100, 200, 400 и 500 °С.

Для получения объективного результата эксперименты проводились по 5 раз с отбором проб для каждого раза по 5-7 штук. Как видно из результатов эксперимента, марка алюминиевых сплавов незначительно влияет на структуру сплава, а режим ведения плавки сильно сказывается на качестве получаемого сплава. Это подтверждает теорию кристаллизации алюминиевых сплавов, по которой незначительное изменение химического состава алюминиевых сплавов не отражается на его кристаллическом строении [3].

В первом случае нагрев шихты до температуры 400 °С показал незначительные изменения структуры. Однако, при температурном интервале от 400 °С до 500 °С содержание водорода и оксида алюминия в расплаве резко снизилось. Это можно объяснить удалением адсорбированной влаги с поверхности шихты. Содержание водорода и оксида алюминия в расплаве после нагрева шихты до вышеуказанных температурах приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание водорода и оксида алюминия в расплаве

№ п/п	Температура шихты загружаемой в ванну, °С	Содержание водорода в расплаве, см <sup>3</sup> /100 гр	Содержание оксида алюминия в расплаве, %
1	20	0,60-0,62	10-12
2	100	0,55-0,60	8-10
3	200	0,52-0,55	7-8
4	400	0,40-0,42	5-6
5	500	0,33-0,35	4-5
6	600	0,36-0,38	5-6

По результатам исследований можно сделать выводы о целесообразности нагрева шихты перед загрузкой в ванну при температуре 500-550 °С.

#### Список литературы

1. В.А.Грачев, Н.Д.Тураходжаев. Разработка состава флюсов и режима плавки алюминиевых отходов под флюсом для получения качественных отливок. Литейщик России, № 9, 2016, С. 11-14.
2. Тураходжаев Н.Д., Якубов Л.Э., Турсунов Т.Х., Абдурахманов Х.З., Тураходжаева Ш.Н. Изменение свойств композиционных алюминиевых сплавов в зависимости от режима плавки. // Полимерные композиты и трибология (Поликомтриб 2015). - Гомель, Белоруссия, 2015. – С. 88-92.
3. N.D.Turakhodjaev, Sh.N.Turakhujaeva. Mode of Fusion of Aluminium Alloys//International Scientific and Practical Conference World Science. V0l.1. Oktober 2016, Dubai, UAE, 2016. S. 25-28.